

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

PS KA. 04023. 25

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 2 8 7 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 2 8 7 0]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 5 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095291

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/74
H04N 3/08
G09G 3/02

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 ▲関▼ 秀也

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プロジェクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビーム状のレーザ光を画像信号に応じて変調して供給するレーザ光源と、

前記レーザ光源からの前記レーザ光を少なくとも一次元方向に走査する走査部と、

第 1 の力で前記走査部を駆動する走査駆動部と、

第 2 の力で前記走査部を所定位置で停止させて保持する保持部と、

前記保持部により保持されている前記走査部からの前記レーザ光を遮光する遮光部と、を有し、

前記走査駆動部は、前記第 1 の力が前記第 2 の力より大きい場合に、前記走査部が前記保持部により保持されている状態を解除して前記走査部を駆動し、

前記保持部は、前記第 2 の力が前記第 1 の力よりも大きい場合に、前記走査部を所定位置で停止させて保持することを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 2】 前記レーザ光源を駆動する光源駆動部と、

前記遮光部へ入射する前記レーザ光を検出する検出部と、を有し、

前記光源駆動部は、前記検出部が前記レーザ光を検出したときに、前記レーザ光源からの前記レーザ光の供給を停止することを特徴とする請求項 1 に記載のプロジェクタ。

【請求項 3】 前記走査駆動部は、電流を流すことにより前記第 1 の力である磁力を発生するコイルを有し、

前記保持部は、前記第 2 の力である付勢力を発生する弾性部材を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプロジェクタ。

【請求項 4】 前記走査駆動部は、電流を流すことにより前記第 1 の力である磁力を発生するコイルを有し、

前記保持部は、前記第 2 の力である磁力を発生する永久磁石を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プロジェクタ、特に、変調されたレーザ光を走査することにより画像を表示するプロジェクタに関する。

【0002】

【従来の技術】

プロジェクタは、コンピュータ等の画像供給装置から供給された画像信号に応じた光を投写することにより、画像を表示する画像表示装置である。従来、プロジェクタの光源部には、超高圧水銀ランプ等のメタルハライドランプが主に用いられている。近年、光源光にレーザ光を用いるレーザプロジェクタが提案されている。レーザ光は、単色性及び指向性が高いことを特徴とする。また、レーザ光源を用いることにより、プロジェクタの光学系を小型にすることができる。このため、レーザプロジェクタは、従来のメタルハライドランプを使用するプロジェクタに比較して、小型かつ軽量で、色再現性の良い投写像を得られるという利点を有する。

【0003】

レーザ光を用いて画像を表示するためには、ある程度の大きな強度を必要とする。そのため、例えば、故障等により走査が停止したレーザ光が直接眼に入射した場合に、眼に悪影響を及ぼすおそれがある。また、吸収率の高い物体に一定時間以上レーザ光が照射した場合には、発火のおそれもある。特に、レーザ光の走査が停止した場合、スクリーンの焼損を引き起こすおそれが考えられる。このため、レーザ光の走査が何らかの理由により停止した場合、瞬時にレーザ光の発生を遮断することにより、不具合な事態の発生を確実に回避する必要がある。レーザ光を安全に作動させるための技術は、例えば、下記の特許文献1に提案されている。

【0004】

【特許文献1】

特開昭57-60309号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の技術によると、レーザ光の走査が正常に行われない状態にあることを確認し、レーザ光発生を遮断するまでには、制御回路を介する処理経路を経る必要がある。レーザ光発生を遮断は、レーザ光源に対して直接的に行うのではなく、制御回路を介して間接的に行われる。レーザ光発生を遮断が間接的に行われると、制御回路自体の支障によって不具合な事態の発生の回避が不十分となるため問題である。本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであって、レーザ光の走査が正常に行われない状態にあるときにレーザ光の発生を直接的に遮断でき、高い安全性のプロジェクタを提供することを目的とする。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決し、目的を達成するために、本発明によれば、ビーム状のレーザ光を画像信号に応じて変調して供給するレーザ光源と、前記レーザ光源からの前記レーザ光を少なくとも一次元方向に走査する走査部と、第1の力で前記走査部を駆動する走査駆動部と、第2の力で前記走査部を所定位置で停止させて保持する保持部と、前記保持部により保持されている前記走査部からの前記レーザ光を遮光する遮光部と、を有し、前記走査駆動部は、前記第1の力が前記第2の力より大きい場合に、前記走査部が前記保持部により保持されている状態を解除して前記走査部を駆動し、前記保持部は、前記第2の力が前記第1の力よりも大きい場合に、前記走査部を所定位置で停止させて保持することを特徴とするプロジェクタを提供することができる。ここで、レーザ光源が線状のレーザ光を供給する場合、走査部は、線状の長手方向に略垂直な一次元方向に、線状のレーザ光を走査する。また、レーザ光源が点状のレーザ光を供給する場合、走査部は、二次元方向に点状のレーザ光を走査する。

【0007】

走査部は、走査駆動部からの第1の力によって、走査動作を行う。また走査部は、保持部からの第2の力によって、所定位置に停止して保持される。ここで第1の力と、第2の力とは打ち消し合うように作用する。このため走査部は、第1の力が第2の力より大きい場合に、保持されている状態を解除して走査動作を行

う。何らかの理由により、第 1 の力が、第 2 の力を打ち消しさらに走査動作を行うには十分ではない、即ち不十分な場合、又は第 1 の力が 0 となった場合、走査部は、正常な走査動作を行うことが困難となる。走査部の走査動作が正常に行われない状態とは、例えば、走査動作が完全に停止しているか、又は一定の周期ではなく、かつ所定の速度ではない場合をいう。第 1 の力が不十分、又は 0 となると、走査部は、保持部からの第 2 の力の作用によって、所定位置で停止し、保持される。このとき遮光部は、走査部からのレーザ光を遮光する。これにより、レーザ光が正常に走査されない状態にあるときに、レーザ光の発生を直接的に遮断することができる。この結果、高い安全性のプロジェクタを得られる。

【0 0 0 8】

また、本発明の好ましい態様としては、前記レーザ光源を駆動する光源駆動部と、前記遮光部へ入射する前記レーザ光を検出する検出部と、を有し、前記光源駆動部は、前記検出部が前記レーザ光を検出したときに、前記レーザ光源からの前記レーザ光の供給を停止することが望ましい。光源駆動部は、検出部がレーザ光を検出したときに、瞬時にレーザ光源からのレーザ光の供給を停止する。これにより、レーザ光の発生を直接的に遮断するうえに、遮光部の焼損を防ぐことができる。この結果、高い安全性のプロジェクタを得られる。

【0 0 0 9】

また、本発明の好ましい態様としては、前記走査駆動部は、電流を流すことにより前記第 1 の力である磁力を発生するコイルを有し、前記保持部は、前記第 2 の力である付勢力を発生する弾性部材を有することが望ましい。第 1 の力が、第 2 の力を打ち消しさらに走査動作を行うには不十分な場合、又は第 1 の力が 0 となった場合、走査部は、正常な走査動作を行うことが困難になる。このとき、保持部である弾性部材による第 2 の力が、第 1 の力を上回る。そのため、第 2 の力によって、走査部を所定位置に停止し、保持することができる。これにより、レーザ光の発生を直接的に遮断することができる。この結果、高い安全性のプロジェクタを得られる。

【0 0 1 0】

また、本発明の好ましい態様としては、前記走査駆動部は、電流を流すことに

より前記第1の力である磁力を発生するコイルを有し、前記保持部は、前記第2の力である磁力を発生する永久磁石を有することが望ましい。第1の力が、第2の力を打ち消しさらに走査動作を行うには不十分な場合、又は第1の力が0となった場合、走査部は、正常な走査動作を行うことが困難になる。このとき、保持部である永久磁石による第2の力が、第1の力を上回る。そのため、第2の力によって、走査部を所定位置に停止し、保持することができる。これにより、レーザ光の発生を直接的に遮断することができる。この結果、高い安全性のプロジェクタを得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

（第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタの概略構成を示す。プロジェクタ100は、レーザ光源10を有する。光源駆動部20は、制御回路80からの画像信号に応じてレーザ光源10を駆動する。レーザ光源10は、線状のレーザ光を画像信号に応じて変調し供給する。

【0012】

図2に、レーザ光源10と光源駆動部20との詳細な構成を示す。レーザ光源10は、第1色レーザ光を射出する第1色レーザ光源10Rと、第2色レーザ光を射出する第2色レーザ光源10Gと、第3色レーザ光を射出する第3色レーザ光源10Bを有する。ここで、第1色レーザ光は赤色レーザ光（以下、「R光」という。）、第2色レーザ光は緑色レーザ光（以下、「G光」という。）、第3色レーザ光は青色レーザ光（以下、「B光」という。）である。R光、G光、B光の各色光は、光源駆動部20からの信号によりそれぞれ変調される。さらに、各色光は、それぞれ線状光に整形される。光源駆動部20は、各レーザ光源10R、10G、10Bを、それぞれ画像信号に応じて駆動する。各レーザ光源10R、10G、10Bには、半導体レーザや、固体レーザを用いることができる。

【0013】

ダイクロイックミラー12Gは、R光を透過し、G光を反射する。ダイクロイ

ックミラー 12B は、R 光と G 光とを透過し、B 光を反射する。各レーザ光源 10R、10G、10B からの各色光は、ダイクロイックミラー 12G、12B で合成されて、開口部 15 から射出する。このようにして、レーザ光源 10 は、各色光の変調光を合成して射出する。

【0014】

図 1 に戻って、レーザ光源 10 からの R 光、G 光、B 光の変調光は、走査部であるガルバノミラー 30 に入射する。レーザ光は、図 1 において紙面に垂直な方向である第 1 の方向に平行な線状光に整形されているとする。ガルバノミラー 30 は、所定軸 AX を中心に反射面を回転する。これにより、ガルバノミラー 30 は、レーザ光源 10 からの光を、第 1 の方向に略垂直な方向である第 2 の方向に走査させる。ガルバノミラー 30 は、所定軸 AX を中心に往復して回転運動をする。スクリーン 90 において、レーザ光は、線状の長手方向に略垂直な方向である第 2 の方向に往復して走査する。これをくり返すことにより、プロジェクタ 100 は、投写像を表示する。なお、ガルバノミラー 30 は、ガルバノミラー 30 の一辺の略中央内部に、永久磁石 M を有する。

【0015】

走査駆動部 50 は、制御回路 80 からの画像信号によって、ガルバノミラー 30 を駆動する。走査駆動部 50 の駆動により、ガルバノミラー 30 は走査動作を行う。走査駆動部 50 は、コイル 52 と、ドライバ 54 とからなる。ドライバ 54 は、制御回路 80 からの画像信号に応じた電流をコイル 52 に流す。コイル 52 は、ドライバ 54 からの電流が流れることによって磁力を発生する。コイル 52 は、ガルバノミラー 30 の端部近傍位置に配置される。ガルバノミラー 30 は、コイル 52 と永久磁石 M とを対向するように配置する。コイル 52 は、コイル 52 に電流が流れることにより、永久磁石 M との間に磁界を発生させる。そして、コイル 52 と永久磁石 M との間の磁力によって、引力が発生する。従って、ガルバノミラー 30 は、コイル 52 に電流を流すことにより、永久磁石 M とコイル 52 とが互いに引き合う向きに回転する。ここで、コイル 52 に電流が流れることにより発生する引力を、第 1 の力とよぶ。図 1 において、第 1 の力を矢印 F1 で表す。

【0016】

保持部は、弾性部材であるばね40からなる。ばね40の一方の端は、ガルバノミラー30に固着されている。ばね40は、ガルバノミラー30のコイル52に対向する面と同一面であって、コイル52と対向している位置と軸AXに対し略対称な位置に固着されている。ばね40の他端は、プロジェクタ100の壁面に固定されている。ばね40は、収縮することによってガルバノミラー30を所定位置で停止し、保持する。ここで、ばね40が収縮することによって発生する付勢力を、第2の力とよぶ。図1において、第2の力を矢印F2で表す。

【0017】

ガルバノミラー30は、走査駆動部50による第1の力F1と、ばね40による第2の力F2とを受ける。第1の力F1と第2の力F2とは、互いに打ち消し合うように作用する。第1の力F1が第2の力F2より大きい場合、ガルバノミラー30には、第1の力F1が作用する。このとき、ガルバノミラー30は、コイル52と永久磁石Mとが互いに引き合う向きに回転する。また、第2の力F2が第1の力F1より大きい場合、ガルバノミラー30には、第2の力F2が作用する。このときガルバノミラー30は、コイル52と永久磁石Mとが互いに離れる向きに回転する。

【0018】

ドライバ54は、コイル52に一定の大きさ（強度）を有する電流を流す。コイル52は、電流の大きさに応じた磁界を発生する。走査駆動部50は、電流の大きさに応じた磁界を発生することによって、第1の力F1の強弱を周期的に変化させる。これに対して、第2の力F2は、常に一定である。このため、第1の力F1の強弱を周期的に変化することにより、ガルバノミラー30は周期的に回転する。これによりガルバノミラー30は、走査動作を行う。例えば、ガルバノミラー30は、線状のレーザ光が走査する方向の画素数（解像度） $n \times 60$ （Hz）で、走査動作を行う。

【0019】

図3と図4とを用いて、ガルバノミラー30が走査動作を行う様子と、ばね40により保持される様子とを示す。図3は、走査駆動部50によるガルバノミラ

ー30の走査動作と、ばね40によるガルバノミラー30の保持状態とを表すものである。また、図4は、ガルバノミラー30の傾き角度の変位と時間との関係をグラフに表したものである。図4に示すグラフは、横軸に時間、縦軸にガルバノミラー30の傾き角度を示す。ガルバノミラー30の傾き角度は、ガルバノミラー30がばね40により保持されている所定位置を基準値0として表す。図4中角度 α は、ガルバノミラー30が走査動作をしている間の基準位置であるオフセット位置の角度を示す。また、角度 θ は、ガルバノミラー30の振れ角を示す。走査動作中のガルバノミラー30は、角度 α を中心として、角度 $\pm\theta$ の範囲を回動する。

【0020】

図3(a)は、ガルバノミラー30が、走査駆動部50による駆動を開始するときの状態を示す。このときの時刻を、時刻 t_0 とする。ガルバノミラー30は、ばね40の第2の力 F_2 により、所定位置に保持されている。コイル52には、ガルバノミラー30をオフセット位置の角度 α にまで移動するために必要な電流が流れる。その後、時刻 t_1 において、ガルバノミラー30は、最初にオフセット位置の角度 α に到達する。ここから、ガルバノミラー30は、走査動作を行う。走査駆動部50は、コイル52に流す電流をさらに大きくする。第1の力 F_1 がより大きくなるため、ガルバノミラー30は、時刻 t_0 から時刻 t_1 までの時間に回動した方向と同じ方向へ回動する。図3(b)は、時刻 t_2 において、ガルバノミラー30が角度 $\alpha + \theta$ にまで回動した様子を示す。このとき、ガルバノミラー30は、走査動作中における最大振れ角にある。この角度位置から、ガルバノミラー30は、回動の向きを逆方向に転換する。

【0021】

図3(b)に示す状態から、走査駆動部50は、第1の力 F_1 を徐々に弱くする。このとき、ガルバノミラー30は、第2の力 F_2 によってコイル52と永久磁石Mとが引き離される方向に動く。このように、ガルバノミラー30は、図3(b)に示す状態の位置から回動の向きを逆方向に転換する。図3(c)に示すように、時刻 t_3 において、ガルバノミラー30は、角度 $\alpha - \theta$ の位置にある。このとき、ガルバノミラー30は、走査動作中における最小振れ角にある。この

角度位置から、ガルバノミラー 30 は、再び回動の向きを逆方向に転換する。ガルバノミラー 30 は、これをくり返すことによって、線状のレーザ光を走査する。

【0022】

ここで、何らかの理由により、走査駆動部 50 に流れる電流が停止又は所定値以下となる場合を考える。このとき、ガルバノミラー 30 を走査するために必要な第 1 の力 F_1 は、第 2 の力 F_2 を打ち消しさらに走査動作を行うには十分ではない、即ち不十分、又は 0 となる。このように第 1 の力 F_1 が不十分、又は 0 である状態が続くと、ガルバノミラー 30 は、正常な走査動作を行うことが困難となる。ガルバノミラー 30 の走査動作が正常に行われない状態とは、例えば、走査動作が完全に停止しているか、又は一定の周期ではなく、かつ所定の速度ではない場合をいう。第 1 の力 F_1 が不十分、又は 0 となると、ガルバノミラー 30 は、ばね 40 からの第 2 の力 F_2 によって、最小振れ角（図 3（c）参照）方向に移動する。さらに、ガルバノミラー 30 は、角度が 0 である基準位置にまで移動する。そして、ガルバノミラー 30 は、ばね 40 からの第 2 の力 F_2 によって、角度が 0 である所定位置に保持される。図 3（d）に、時刻 t_5 以降、ガルバノミラー 30 が、ばね 40 からの第 2 の力 F_2 により保持されている状態を示す。ガルバノミラー 30 は、図 3（a）と同じ位置に戻る。このときガルバノミラー 30 からのレーザ光は、遮光部 70 で遮光される（図 1 参照）。これにより、レーザ光がプロジェクタ 100 の外部へ射出することを防止できる。

【0023】

このように、何らかの理由により第 1 の力 F_1 が第 2 の力 F_2 を打ち消しさらに走査動作を行うには不十分な場合、又は第 1 の力 F_1 が 0 となった場合、ガルバノミラー 30 は、正常な走査動作を行うことが困難になる。そして、第 1 の力 F_1 が不十分、又は 0 の状態となると、ガルバノミラー 30 は、ばね 40 からの第 2 の力 F_2 の作用によって、所定位置で停止し、保持される。このとき遮光部 70 は、ガルバノミラー 30 からのレーザ光を遮光する。これにより、ガルバノミラー 30 による走査動作が正常に行われない状態となった場合に、レーザ光が射出された状態となることを防ぎ、レーザ光の発生を直接的に遮断することがで

きる。この結果、プロジェクタ 1 0 0 の安全性を高めることができるという効果を奏する。また、ガルバノミラー 3 0 による走査動作が正常に行われない状態にあるときに、ばね 4 0 による第 2 の力 F_2 が第 1 の力 F_1 を上回る。そのため、第 2 の力 F_2 によって、ガルバノミラー 3 0 を所定位置に停止し、保持することができる。これにより、レーザ光の発生を直接的に遮断することができる。この結果、プロジェクタ 1 0 0 の安全性を高めることができるという効果を奏する。

【0 0 2 4】

図 5 に、ガルバノミラー 3 0 と、走査駆動部 5 0 と、ばね 4 0 との他の構成例を示す。図 5 (a) に示すように、ガルバノミラー 3 0 に関してコイル 5 2 とは反対側に、当接部 4 5 を設けることとしても良い。当接部 4 5 を設けることによって、ばね 4 0 によって保持されているガルバノミラー 3 0 を、より安定して保持することができる。ガルバノミラー 3 0 を所定位置においてより安定に保持することにより、ガルバノミラー 3 0 からのレーザ光を、遮光部 7 0 においてより正確に遮光することができる。これにより、ガルバノミラー 3 0 が正常な走査動作を行うことが困難なときに、プロジェクタ 1 0 0 の外部へのレーザ光の射出をより正確に防止することができる。また、図 5 (b) に示すように、ばね 4 0 を、ガルバノミラー 3 0 に関してコイル 5 2 とは反対側に固着する構成としても良い。

【0 0 2 5】

図 5 (c) には、ばね 4 0 が、ガルバノミラー 3 0 に関し、コイル 5 2 とは反対側の面であって、さらに軸 A X に関し略対称な位置に固着されている例を示す。図 1 に示すばね 4 0 は、収縮することにより付勢力を発生する。これに対し、図 5 (c) に示すばね 4 2 は、伸張することにより付勢力を発生する。ガルバノミラー 3 0 は、ばね 4 2 が最大限伸張した状態のときに停止する。または、図 5 (c) に示すように、ガルバノミラー 3 0 は、ばね 4 2 の伸張過程において、当接部 4 5 に当接することにより停止することとしても良い。

【0 0 2 6】

図 6 (a)、(b)、(c)、(d) には、保持部として永久磁石を用いる例を示す。図 6 (a) に示す走査駆動部 5 0 のコイル 5 2 の中心部には、永久磁石

58が設けられている。永久磁石58と、ガルバノミラー30の永久磁石Mとは、互いの磁界によって斥力を発生する。例えば、図6(a)に示すように、永久磁石58と、永久磁石Mとは、互いにS極を対向させて配置する。このとき永久磁石58と永久磁石Mとの間に発生する斥力を、第2の力F2とする。そして、コイル52に電流を流すと、コイル52には、永久磁石58の磁界を打ち消すような磁界を発生する。このときコイル52と、ガルバノミラー30の永久磁石Mとは、互いの磁界によって引力を発生する。コイル52に電流を流すことにより、コイル52と永久磁石Mとの間に発生する引力を、第1の力F1とする。ガルバノミラー30は、保持部としてばね40を使用する場合と同様、第1の力F1と、第2の力F2とを受ける。

【0027】

ここで、走査駆動部50に流れる電流が停止又は所定値以下となる場合を考える。このとき、第1の力F1は、第2の力F2を打ち消しさらに走査動作を行うには不十分、又は第1の力F1が0となる。そして、ガルバノミラー30は、正常な走査動作を行うことが困難になる。このとき、永久磁石58と永久磁石Mとによる第2の力F2の大きさが、第1の力F1の大きさを上回る。このため、ガルバノミラー30は、第2の力F2によって、永久磁石58から引き離される方向に回転する。そして、第2の力F2によって、ガルバノミラー30を、所定位置に停止し、保持することができる。このようにして、保持部として永久磁石58と永久磁石Mとを用いることによって、ガルバノミラー30を所定位置に停止し、保持することができる。これにより、レーザ光の発生を直接的に遮断することができる。この結果、プロジェクタ100の安全性を高めることができるという効果を奏する。また、図6(a)に示すように、ガルバノミラー30が保持される位置に当接部45を設けることとしても良い。当接部45を設けることによって、第2の力F2により保持されているガルバノミラー30を、より安定して保持することができる。

【0028】

また、図6(b)に示すように、永久磁石58とガルバノミラー30の永久磁石Mとは、永久磁石58のS極と永久磁石MのN極とを対向させて配置しても良

い。永久磁石 58 と永久磁石 M とは、互いの磁界によって引力を発生する。このとき永久磁石 58 と永久磁石 M との間に発生する引力を、第 2 の力 F_2 とする。そして、コイル 52 に電流を流すと、コイル 52 には、永久磁石 58 の磁界を打ち消すような磁界が発生する。このとき、コイル 52 と、永久磁石 M とは、互いの磁界によって斥力を発生する。コイル 52 に電流を流すことにより、コイル 52 と永久磁石 M との間に発生する斥力を、第 1 の力 F_1 とする。第 2 の力 F_2 が第 1 の力 F_1 を上回ると、ガルバノミラー 30 は、永久磁石 58 に引き寄せられる方向に回転する。そして、ガルバノミラー 30 は、永久磁石 M が永久磁石 58 に当接することにより、所定位置に停止し、保持される。

【0029】

また、永久磁石は、コイル 52 の中心部ではなく、ガルバノミラー 30 に関し、コイル 52 とは反対側に設けることとしても良い。図 6 (c) には、ガルバノミラー 30 に関し、コイル 52 とは反対側に永久磁石 59 を設けた例を示す。永久磁石 59 と、ガルバノミラー 30 の永久磁石 M とは、互いの磁界によって引力を発生する。例えば、図 6 (c) に示すように、永久磁石 59 と、永久磁石 M とは、永久磁石 59 の N 極と、永久磁石 M の S 極とを対向させて配置する。このとき永久磁石 59 と永久磁石 M との間に発生する引力を、第 2 の力 F_2 とする。そして、コイル 52 に電流を流すと、コイル 52 は、永久磁石 M の磁界と引き合うような磁界を発生する。このときコイル 52 と、永久磁石 M とは、互いの磁界によって引力を発生する。コイル 52 に電流を流すことにより、コイル 52 と永久磁石 M との間に発生する引力を、第 1 の力 F_1 とする。第 2 の力 F_2 が第 1 の力 F_1 を上回ると、ガルバノミラー 30 は、永久磁石 59 に引き寄せられる方向に回転する。そして、ガルバノミラー 30 は、永久磁石 M が永久磁石 59 に当接することにより、所定位置に停止し、保持される。

【0030】

図 6 (d) には、ガルバノミラー 30 の軸 AX に関して対称な 2 辺の略中央内部にそれぞれ永久磁石 M1、M2 を設けた例を示す。コイル 52 は、永久磁石 M1 と対向する位置に設けられる。また、永久磁石 59 は、ガルバノミラー 30 に関してコイル 52 と同じ側であって、永久磁石 M2 と対向する位置に設けられる

。永久磁石 59 と、ガルバノミラー 30 の永久磁石 M2 とは、互いの磁界によって引力を発生する。例えば、図 6 (d) に示すように、永久磁石 59 と、永久磁石 M2 とは、永久磁石 59 の S 極と、永久磁石 M2 の N 極とを対向させて配置する。このとき、永久磁石 59 と永久磁石 M2 との間に発生する引力を、第 2 の力 F2 とする。そして、コイル 52 に電流を流すと、コイル 52 は、永久磁石 M1 の磁界と引き合うような磁界を発生する。このときコイル 52 に電流を流すことにより、コイル 52 と永久磁石 M1 との間に発生する引力を、第 1 の力 F1 とする。第 2 の力 F2 が第 1 の力 F1 を上回ると、ガルバノミラー 30 は、永久磁石 59 に引き寄せられる方向に回転する。そして、ガルバノミラー 30 は、永久磁石 59 に当接することにより、所定位置に停止し、保持される。

【0031】

次に、本実施形態の変形例について説明する。図 7 に、本実施形態の変形例であるプロジェクタ 700 の概略構成を示す。何らかの理由により第 1 の力 F1 が第 2 の力 F2 を打ち消しさらに走査動作を行うには不十分な場合、又は第 1 の力 F1 が 0 となった場合を考える。ガルバノミラー 30 は、上記のプロジェクタ 100 と同様、ばね 40 からの第 2 の力 F2 によって、所定位置に保持されている。このときガルバノミラー 30 からのレーザ光は、遮光部 70 に入射する。プロジェクタ 700 は、遮光部 70 へ入射するレーザ光を検出する検出部 77 を有する。検出部 77 は、レーザ光を検出することにより、光源駆動部 20 に信号を伝達する。図 7 に示すように、検出部 77 から光源駆動部 20 への信号の伝達には、制御回路 80 を介することとしても良い。光源駆動部 20 は、検出部 77 からの信号の伝達があった場合、瞬時にレーザ光源 10 からのレーザ光の供給を停止する。これにより、ガルバノミラー 30 による走査動作が正常に行われない状態となった場合に、レーザ光の発生を直接的に遮断することができる。また、これにより、レーザ光が遮光部 70 に照射する期間が長時間となることを防止することにより、遮光部 70 の焼損を防止することができる。この結果、プロジェクタ 700 の安全性を高めることができるという効果を奏する。

【0032】

(第 2 実施形態)

図 8 は、本発明の第 2 実施形態に係るプロジェクタの概略構成を示す。上記第 1 実施形態のプロジェクタ 100 と同一の部分には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。本実施形態のプロジェクタ 800 は、保持部により走査部を停止する 2 つの所定位置を有することを特徴とする。レーザ光源 10 からの R 光、G 光、B 光の変調光は、走査部であるガルバノミラー 830 に入射する。図 10 (a) に、ガルバノミラー 830 の例を示す。ガルバノミラー 830 は、ガルバノミラー 830 の軸 AX に関して対称な 2 辺の略中央内部に、それぞれ永久磁石 M1 と永久磁石 M2 とを有する。

【0033】

レーザ光は、図 8 において紙面に垂直な方向である第 1 の方向に平行な線状光に整形されているとする。ガルバノミラー 830 は、所定軸 AX を中心に反射面を回転する。これにより、ガルバノミラー 830 は、レーザ光源 10 からの光を第 1 の方向に略垂直な方向である第 2 の方向に走査させる。ガルバノミラー 830 は、所定軸 AX を中心に往復して回転運動をする。図 8 に示すスクリーン 90 において、レーザ光は、線状の長手方向に略垂直な方向である第 2 の方向に往復して走査する。これをくり返すことにより、プロジェクタ 800 は、投写像を表示する。

【0034】

図 8 に戻って、走査駆動部 850 は、制御回路 80 からの画像信号によって、ガルバノミラー 830 を駆動する。走査駆動部 850 の駆動により、ガルバノミラー 830 は走査動作を行う。走査駆動部 850 は、第 1 のコイル 851 と、第 2 のコイル 852 と、第 1 のドライバ 853 と、第 2 のドライバ 854 と、第 3 のドライバ 857 とからなる。第 3 のドライバ 857 は、第 1 のドライバ 853 と第 2 のドライバ 854 とに、画像信号を送る。第 1 のドライバ 853 は、画像信号に応じた電流を第 1 のコイル 851 に流す。第 2 のドライバ 854 は、画像信号に応じた電流を第 2 のコイル 852 に流す。

【0035】

第 1 のコイル 851 の中心部には、永久磁石 855 が設けられている。ガルバノミラー 830 は、第 1 のコイル 851 と永久磁石 M1 とが対向するように配置

されている。永久磁石 855 と、ガルバノミラー 830 の永久磁石 M1 とは、互いの磁界によって引力を発生する。また、第 2 のコイル 852 の中心部には、永久磁石 856 が設けられている。ガルバノミラー 830 は、第 2 のコイル 852 と永久磁石 M2 とが対向するように配置されている。永久磁石 856 と、ガルバノミラー 830 の永久磁石 M2 とは、互いの磁界によって引力を発生する。このとき永久磁石 855 と永久磁石 M1 との間に発生する引力と、永久磁石 856 と永久磁石 M2 との間に発生する引力とを、それぞれ第 2 の力 F2 とする。

【0036】

第 1 のコイル 851 に電流を流すと、第 1 のコイル 851 には、永久磁石 855 の磁界を打ち消すような磁界を発生する。このとき第 1 のコイル 851 と、ガルバノミラー 830 の永久磁石 M1 とは、互いの磁界によって斥力を発生する。また、第 2 のコイル 852 に電流を流すと、第 2 のコイル 852 には、永久磁石 856 の磁界を打ち消すような磁界を発生する。このとき第 2 のコイル 852 と、ガルバノミラー 830 の永久磁石 M2 とは、互いの磁界によって斥力を発生する。このとき、第 1 のコイル 851 に電流を流すことにより、第 1 のコイル 851 と永久磁石 M1 との間に発生する斥力と、第 2 のコイル 852 に電流を流すことにより、第 2 のコイル 852 と永久磁石 M2 との間に発生する斥力とを、それぞれ第 1 の力 F1 とする。ガルバノミラー 30 は、保持部として弾性部材を使用する場合と同様、第 1 の力 F1 と、第 2 の力 F2 とを受ける。

【0037】

走査駆動部 850 は、第 3 ドライバ 857 から第 1 ドライバ 853 に流す電流と、第 2 ドライバ 854 に流す電流との位相を $1/2$ 周期分シフトさせる。こうして、第 1 のコイル 851 と永久磁石 M1 との間に発生する斥力が強い期間と、第 2 のコイル 852 と永久磁石 M2 との間に発生する斥力が強い期間とが交互となるようにして、第 1 の力 F1 の強弱を周期的に変化させる。これに対して、第 2 の力 F2 は、常に一定である。このため、第 1 の力 F1 の強弱を周期的に変化させることにより、ガルバノミラー 830 は周期的に回動する。これにより、ガルバノミラー 830 は、走査動作を行う。

【0038】

何らかの理由により、走査駆動部 850 に流れる電流が停止又は所定値以下となる場合を考える。このとき、ガルバノミラー 830 を走査するための第 1 の力 F_1 は、第 2 の力 F_2 を打ち消しさらに走査動作を行うには不十分、又は第 1 の力 F_1 が 0 となる。第 1 の力 F_1 が不十分、又は 0 となった場合、第 2 の力 F_2 の大きさが、第 1 の力 F_1 の大きさを上回る。そして、ガルバノミラー 830 は、永久磁石 855 と永久磁石 M1 との間に発生する第 2 の力 F_2 によって、永久磁石 855 に当接する。または、ガルバノミラー 830 は、永久磁石 856 と永久磁石 M2 との間に発生する第 2 の力 F_2 によって、永久磁石 856 に当接する。これにより、ガルバノミラー 830 は、所定位置に停止し、保持される。なお、永久磁石 855、856 のそれぞれがガルバノミラー 830 を所定位置で停止させて保持する。従って、プロジェクタ 800 は、ガルバノミラー 830 を停止させて保持する 2 つの所定位置を有する。

【0039】

図 9 (a) は、ガルバノミラー 830 の傾き角度変位と時間との関係をグラフに表したものである。図 9 (a) のグラフは、横軸に時間、縦軸にガルバノミラー 830 の傾き角度を示す。ガルバノミラー 830 の傾き角度は、ガルバノミラー 830 が永久磁石 855 に当接している状態を基準値 0 とする。また、ガルバノミラー 830 の傾き角度が角度 A であるとき、ガルバノミラー 830 が永久磁石 856 に当接している状態にあるとする。図 9 (b) は、第 1 のコイル 851 に流れる電流 I_1 の強度と時間 t との関係を示す。図 9 (c) は、第 2 のコイル 852 に流れる電流 I_2 の強度と時間 t との関係を示す。

【0040】

時刻 t_0 では、永久磁石 855 と永久磁石 M1 との間に発生する引力により、ガルバノミラー 830 は、永久磁石 855 に当接し、所定位置に保持されている。時刻 t_0 では、永久磁石 856 と永久磁石 M2 との間に発生する引力により、ガルバノミラー 830 は永久磁石 856 に当接し、所定位置に保持されていることとしても良い。この場合、時刻 t_0 において、ガルバノミラー 830 は、角度 A の位置にある。時刻 t_1 において、ガルバノミラー 830 は、走査基準位置である角度 α の位置にある。時刻 t_0 から時刻 t_1 までの時間、第 1 のコイル 85

1 には、ガルバノミラー 830 を角度 α の位置にまで回転するのに必要な電流 $I_{\alpha 1}$ を流す。また、時刻 t_0 から時刻 t_1 までの時間、第 2 のコイル 852 には、ガルバノミラー 830 が永久磁石 856 に当接することを防ぐのに必要な電流 $I_{\alpha 2}$ を流す。

【0041】

時刻 t_1 から時刻 t_3 までの時間、第 1 のコイル 851 に流れる電流と、第 2 のコイル 852 に流れる電流との位相を $1/2$ 周期分シフトさせる。これにより、時刻 t_1 から時刻 t_3 までの時間、ガルバノミラー 830 は、走査動作を行う。ここで、何らかの理由により、走査駆動部 850 に流れる電流が停止し又は所定値以下となる場合を考える。このとき、ガルバノミラー 830 を走査するために必要な第 1 の力 F_1 は、第 2 の力 F_2 を打ち消しさらに走査動作を行うには十分ではない、即ち不十分、又は 0 となる。このように第 1 の力 F_1 が不十分、又は 0 である状態が続くと、ガルバノミラー 830 は、正常な走査動作を行うことが困難となる。例えば、時刻 t_3 において走査駆動部 850 に流れる電流が停止した場合を考える。このとき、ガルバノミラー 830 は、走査動作の基準位置である角度 α に関して、永久磁石 855 と比較して永久磁石 856 に近接する位置にある。このため、永久磁石 856 と永久磁石 M2 との間に発生する第 2 の力 F_2 が第 1 の力 F_1 を上回ると、ガルバノミラー 830 は、角度 A の位置まで回転し、永久磁石 856 に当接する。これにより、ガルバノミラー 830 は、永久磁石 856 と永久磁石 M2 との間に発生する第 2 の力 F_2 によって、所定位置に停止して保持される。図 9 (a) は、時刻 t_3 以降、ガルバノミラー 30 が角度 A の位置にまで回転することを示す。このときのガルバノミラー 830 からのレーザ光は、遮光部 875 にて遮光される (図 8 参照)。

【0042】

次に、時刻 t_2 において走査駆動部 850 に流れる電流が停止した場合を考える。このとき、ガルバノミラー 830 は、走査動作の基準位置である角度 α に関して、永久磁石 856 と比較して永久磁石 855 に近接する位置にある。このため、永久磁石 855 と永久磁石 M1 との間に発生する第 2 の力 F_2 が第 1 の力 F_1 を上回ると、ガルバノミラー 830 は、角度 0 の位置にまで回転し、永久磁石

855に当接する。これにより、ガルバノミラー830は、永久磁石855と永久磁石M1との間に発生する第2の力F2によって、所定位置に停止して保持される。このときのガルバノミラー830からのレーザ光は、遮光部870にて遮光される（図8参照）。

【0043】

このように、ガルバノミラー830は、何らかの理由により第1の力F1が第2の力F2を打ち消しさらに走査動作を行うのに不十分な場合、又は第1の力F1が0となった場合、正常な走査動作を行うことが困難となる。そして、第1の力F1が不十分、又は0である状態となると、ガルバノミラー830は、第2の力F2によって、永久磁石855、856のいずれかに当接する。ガルバノミラー830は、永久磁石855、856のいずれかに当接することによって、所定位置に停止し、保持される。このとき遮光部870、875は、ガルバノミラー830からのレーザ光を遮光する。これにより、ガルバノミラー830による走査動作が正常に行われない状態となった場合に、レーザ光が射出された状態となることを防ぎ、レーザ光の発生を直接的に遮断することができる。この結果、プロジェクタ800の安全性を高めることができるという効果を奏する。また、永久磁石855、856と永久磁石M1、M2とを使用することによって、ガルバノミラー830による走査動作が正常に行われない状態にあるときに、永久磁石855と永久磁石M1との間、又は永久磁石856と永久磁石M2との間に発生する第2の力F2が第1の力F1を上回る。そのため、第2の力F2によって、ガルバノミラー830を所定位置に停止し、保持することができる。これにより、レーザ光の発生を直接的に遮断することができる。この結果、プロジェクタ800の安全性を高めることができるという効果を奏する。

【0044】

なお、第1実施形態の変形例と同様に、プロジェクタ800の遮光部870、875に入射するレーザ光を検出する検出部を有することとしても良い。このとき、光源駆動部20は、検出部によるレーザ光の検出があった場合、瞬時にレーザ光源10からのレーザ光の供給を停止する。これにより、第1実施形態の変形例に係るプロジェクタ700と同様、プロジェクタ800の安全性を高めること

ができるという効果を奏する。

【0045】

上記各実施形態のプロジェクタ100、700、800において、ガルバノミラー30、830は、レーザ光を一次元方向に走査するのみならず、二次元方向に走査することとしても良い。このとき、レーザ光源10は、点状のレーザ光を発生する。ガルバノミラー30、830は、第1の軸と、第1の軸に略直交する第2の軸とを中心に回転することにより、点状のレーザ光を二次元方向に走査する。この場合にも、本発明を適用することができる。また、走査部には、ガルバノミラーに限らず、例えば、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) の技術により製造されたマイクロミラーを使用することができる。図10(b)に、レーザ光を二次元方向に走査するマイクロミラーの構成例を示す。マイクロミラーは、第1の軸であるAX1と、第1の軸AX1に略直交するAX2との2軸を中心に回転する。これにより、マイクロミラーの略中心に入射するレーザ光を二次元方向に走査する。マイクロミラーは非常に小型であることから、マイクロミラーにばねを取り付けることは困難である。また、コイルと磁石とを使用することも困難である。そこで、マイクロミラーには、例えば、電極E1、E2、E3、E4を設ける。電極E1、E2、E3、E4の近傍には、さらに他の電極を設ける。マイクロミラーは、マイクロミラーに設けられた電極と、その近傍に設けた他の電極とにより発生する静電力によって、走査動作と、所定位置における保持とを行うことができる。これにより、マイクロミラーの走査動作が正常に行われない状態にあるとき、レーザ光の発生を遮断することができる。

【0046】

また、上記各実施形態ではいわゆるフロント投写型のプロジェクタを用いて説明している。これに限らず、スクリーンの背面から変調光を投写する、いわゆるリア型プロジェクタにも、本発明を適用することができる。さらに、上記各実施形態に係るプロジェクタは、レーザ光を走査する構成であるが、ビーム状の光を走査するものであれば、これに限られない。例えば、光源にレーザダイオードを用いるプロジェクタにも、本発明を適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態に係るプロジェクタの概略構成を示す図。

【図 2】 レーザ光源と光源駆動部との構成を示す図。

【図 3】 ガルバノミラー、保持部、走査駆動部の構成を示す図。

【図 4】 ガルバノミラーの傾き角度の変位と時間との関係を表す図。

【図 5】 ガルバノミラー、保持部、走査駆動部の他の構成例を示す図。

【図 6】 ガルバノミラー、保持部、走査駆動部の他の構成例を示す図。

【図 7】 第 1 実施形態の変形例に係るプロジェクタの概略構成を示す図。

【図 8】 本発明の第 2 実施形態に係るプロジェクタの概略構成を示す図。

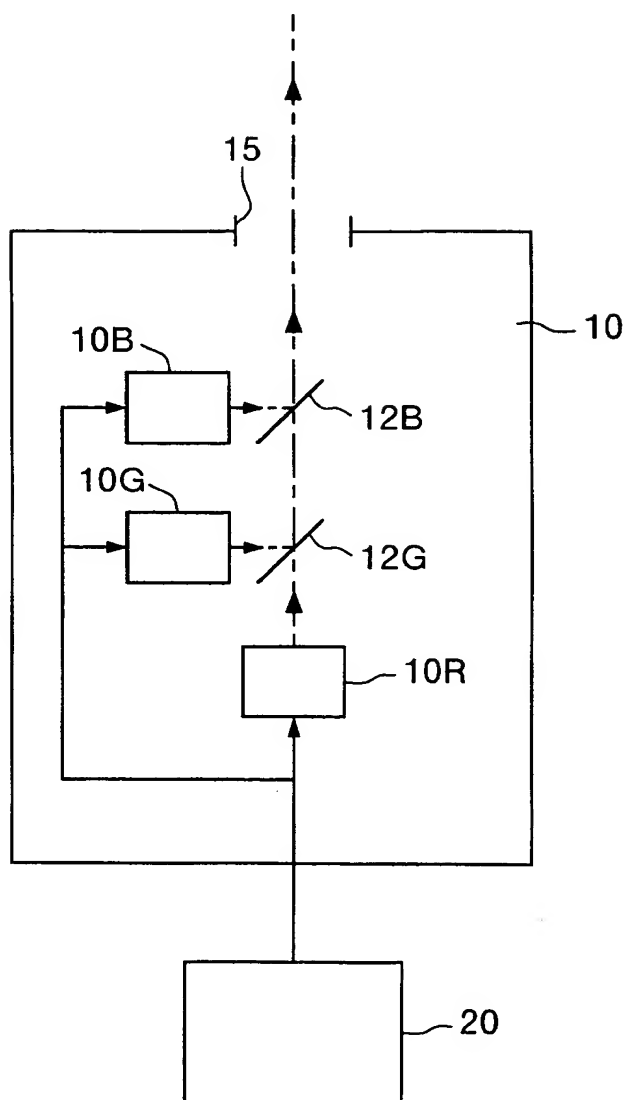
【図 9】 走査動作と電流の強度とを表す図。

【図 10】 ガルバノミラー、マイクロミラーの概略構成を示す図。

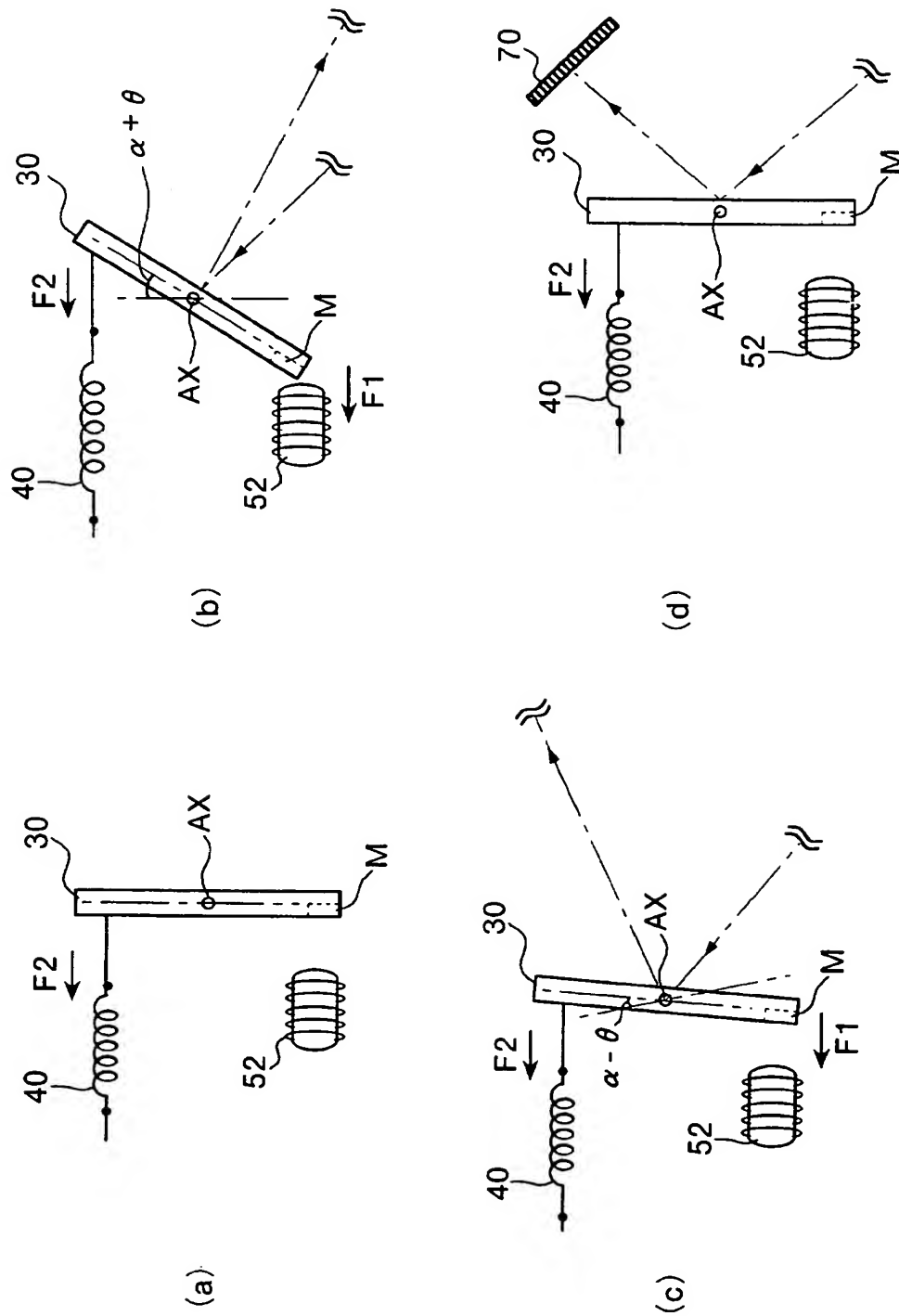
【符号の説明】

1 0 レーザ光源、1 0 R 第 1 色レーザ光源、1 0 G 第 2 色レーザ光源、1
0 B 第 3 色レーザ光源、1 2 G, 1 2 B ダイクロイックミラー、1 5 開口
部、2 0 光源駆動部、3 0, 8 3 0 ガルバノミラー、4 0 ばね、4 5 当
接部、5 0, 8 5 0 走査駆動部、5 2, 8 5 1, 8 5 2 コイル、5 4, 8 5
3, 8 5 4, 8 5 7 ドライバ、5 8, 5 9, 8 5 5, 8 5 6, M, M 1, M 2
永久磁石、7 0, 8 7 0, 8 7 5 遮光部、7 7 検出部、8 0 制御回路、
9 0 スクリーン、1 0 0, 7 0 0, 8 0 0 プロジェクタ、A X 回転軸、F
1 第 1 の力、F 2 第 2 の力

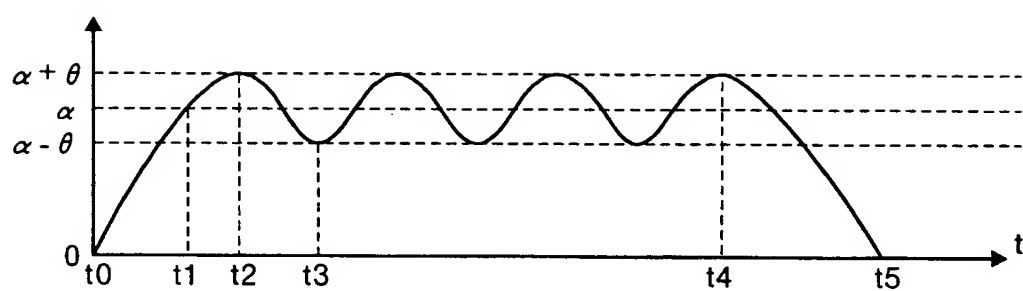
【図 2】



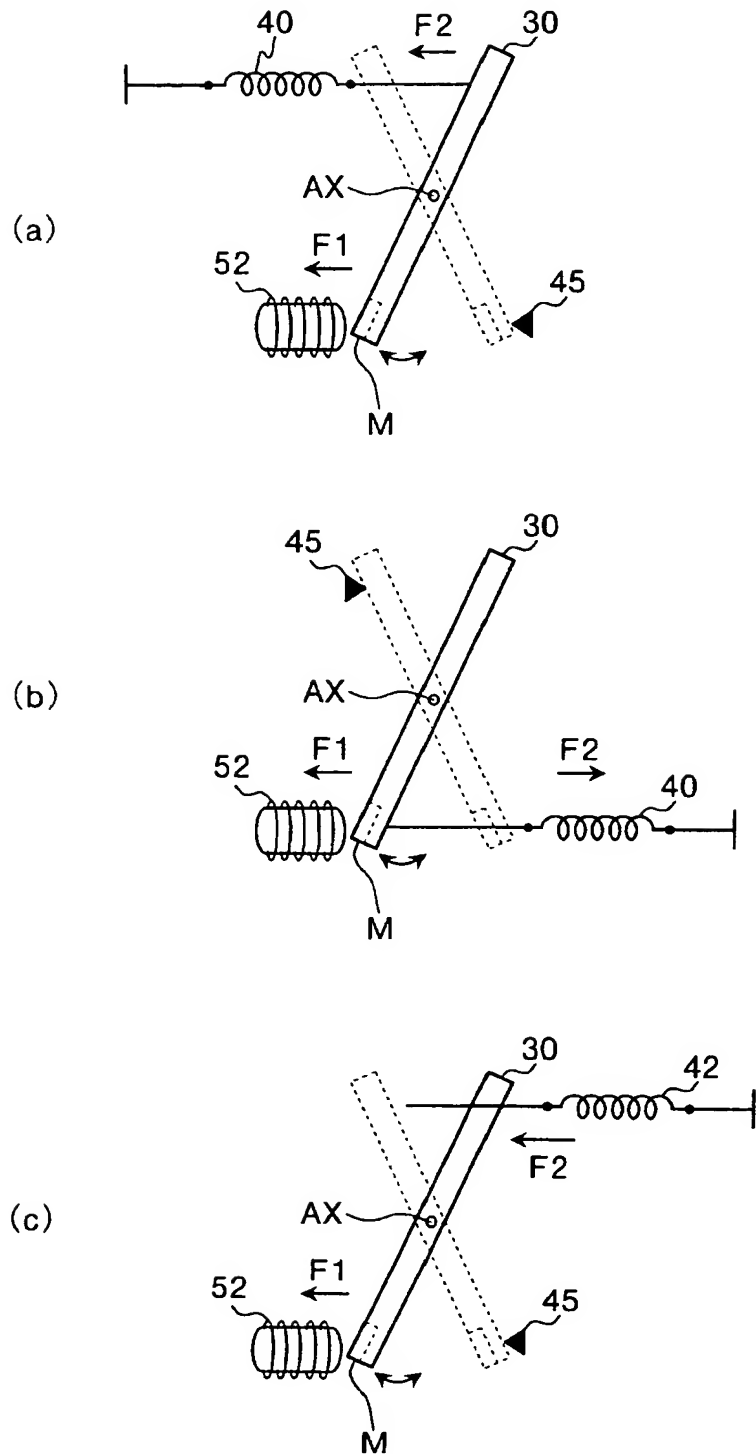
【図 3】



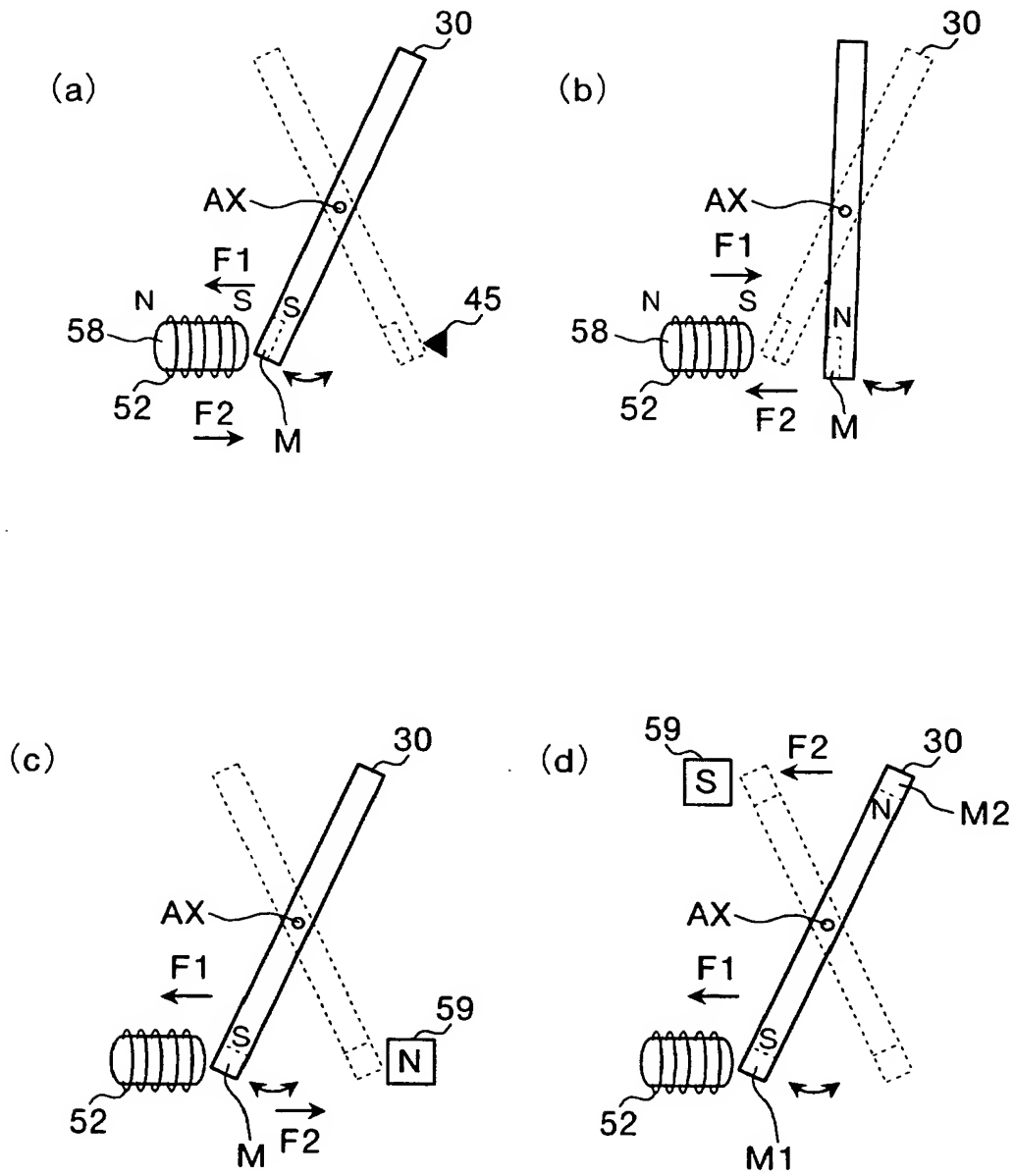
【図 4】



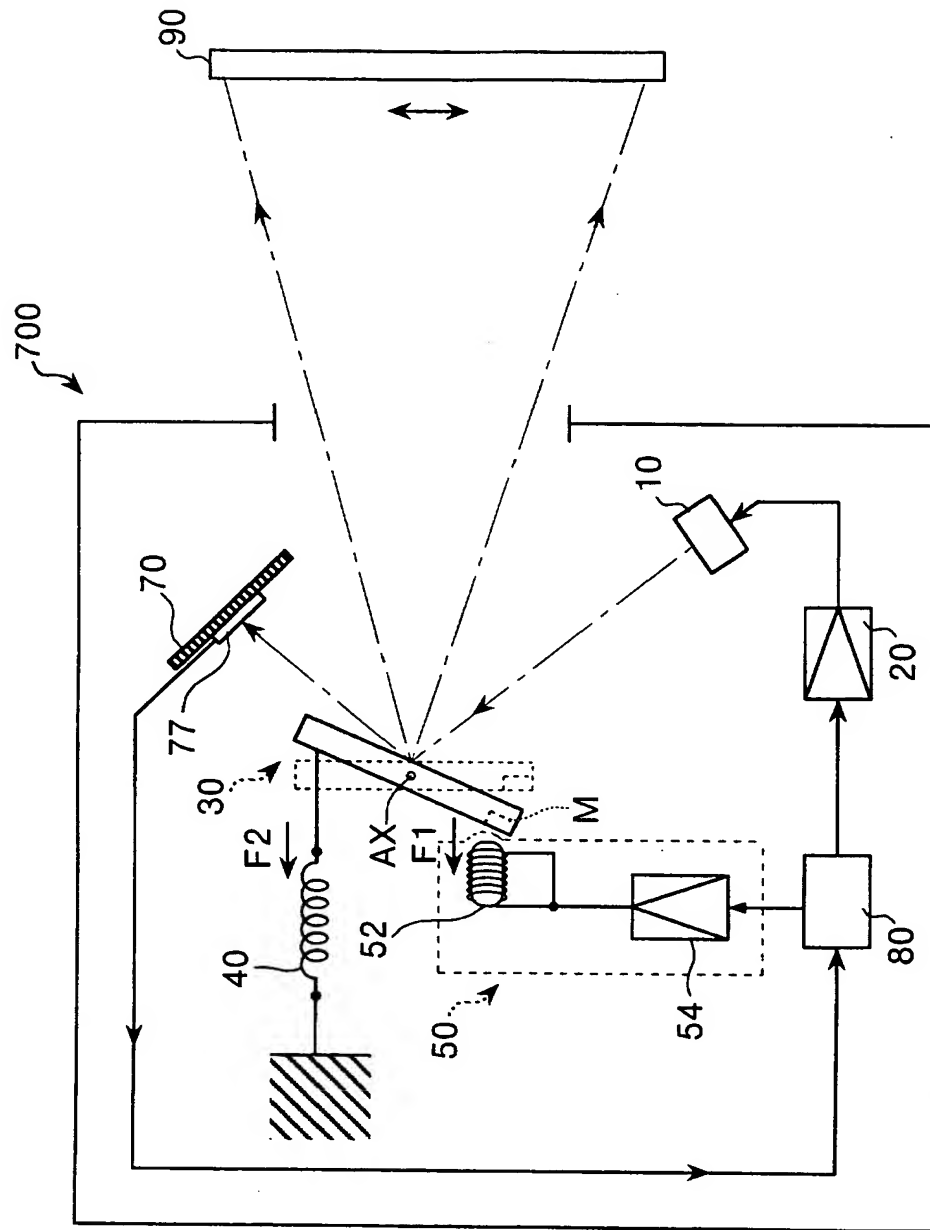
【図 5】



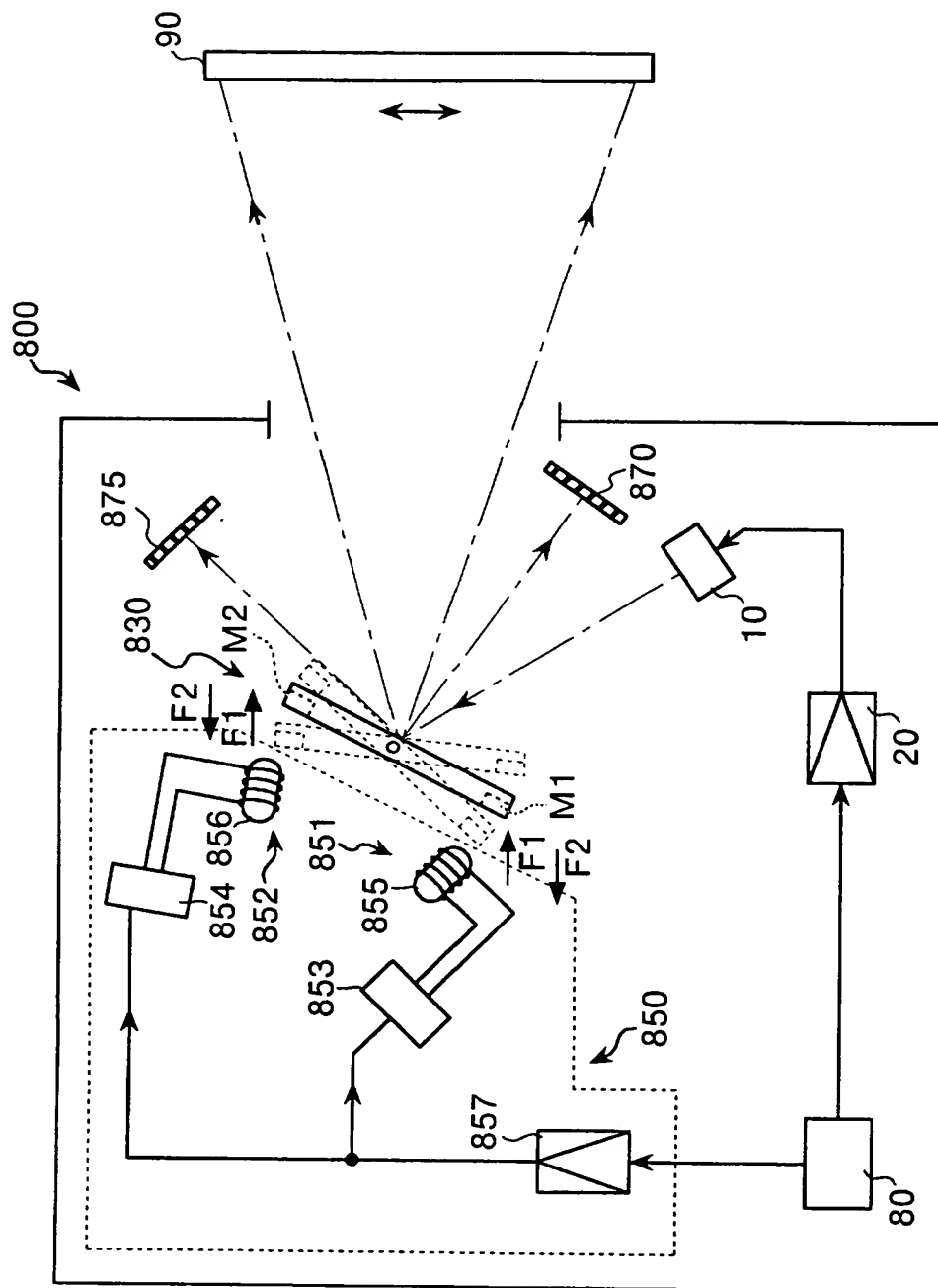
【図 6】



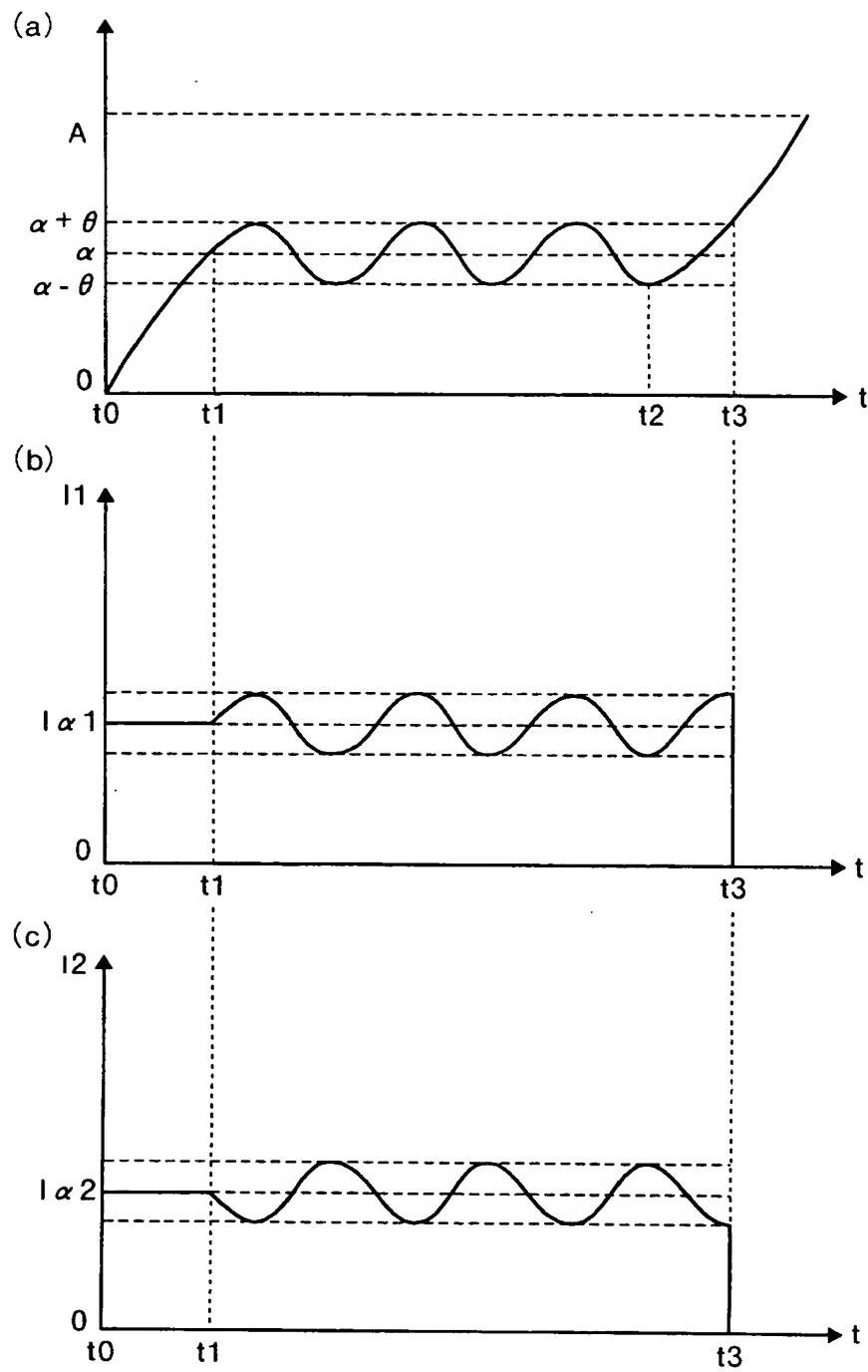
【図 7】



【図 8】

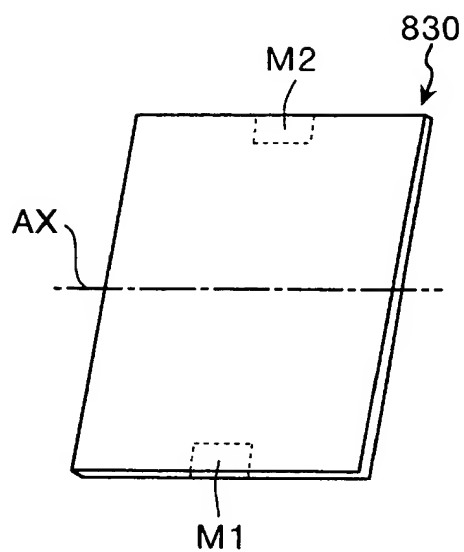


【図 9】

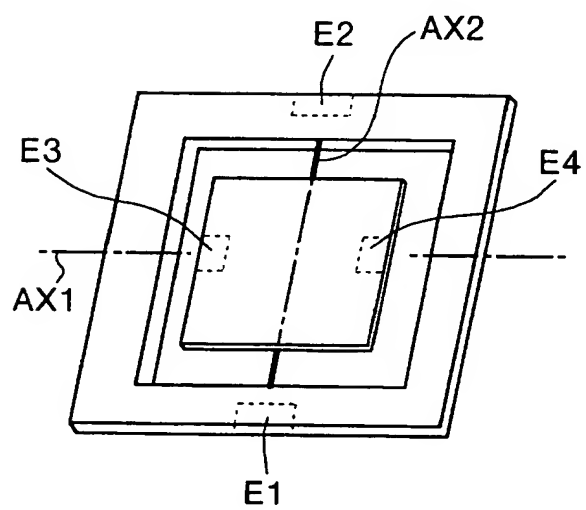


【図 10】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザ光の走査が正常に行われない状態にあるときにレーザ光の発生を直接的に遮断でき、高い安全性のプロジェクタを提供すること。

【解決手段】 ビーム状のレーザ光を画像信号に応じて変調して供給するレーザ光源 1 0 と、レーザ光源 1 0 からのレーザ光を少なくとも一次元方向に走査する走査部 3 0 と、第 1 の力 F_1 で走査部 3 0 を駆動する走査駆動部 5 0 と、第 2 の力 F_2 で走査部 5 0 を所定位置で停止させて保持する保持部 4 0 と、保持部 4 0 により保持されている走査部 3 0 からのレーザ光を遮光する遮光部 7 0 と、を有し、走査駆動部 5 0 は、第 1 の力 F_1 が第 2 の力 F_2 より大きい場合に、走査部 3 0 が保持部 4 0 により保持されている状態を解除して走査部 3 0 を駆動し、保持部 4 0 は、第 2 の力 F_2 が第 1 の力 F_1 よりも大きい場合に、走査部 3 0 を所定位置で停止させて保持する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 0 2 8 7 0
受付番号	5 0 3 0 0 5 7 3 9 7 6
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 4 月 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 4月 7日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 0 2 8 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社